

SISTEM KOREKSI OTOMATIS PADA MESIN PACKAGING DENGAN PENGENDALI PLC

Andrial Saputra, Alwin Wahyu Fadhlir Rahman

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana

e-mail: aruwin.rahman@gmail.com

Abstrak - Salah satu kecacatan produk dalam kemasan *pouch* apabila produk tersebut ditemukan *overlap*. *Overlap* pada produk sabun *refill* (isi ulang) merupakan salah satu kecacatan produk yang dapat menyebabkan minat konsumen menurun. Sistem *Autocorrection* (Pengoreksi-Otomatis) merupakan sistem kendali berbasis *PLC* (*Programmable Logic Controller*) yang dirancang untuk mengatasi *overlap* pada produk *pouch*. Sensor *photo electric amplifier* ditanamkan pada sistem ini yang berfungsi sebagai *trigger* input ke *PLC* (*Programmable Logic Controller*) sekaligus pendeteksi *overlap* yang kemudian sinyal input dari sensor tersebut diolah oleh *PLC* (*Programmable Logic Controller*). *Output* yang dihasilkan berupa gerakan pada *sidelay* motor (*actuator* dengan motor AC sebagai penggeraknya) untuk bergeser ke arah kiri atau ke arah kanan tergantung salah satu sensor aktif terlebih dahulu.

Kata Kunci: *PLC, Photo Electric Amplifier, Kendali, Sidelay motor, Actuator*

PENDAHULUAN

Kebutuhan masyarakat akan produk sabun cair saat ini sangatlah tinggi dibandingkan dengan membeli produk sabun dalam bentuk batang. Sabun cair lebih higienis dan praktis untuk dibawa kemana-mana dibandingkan dengan sabun batang.

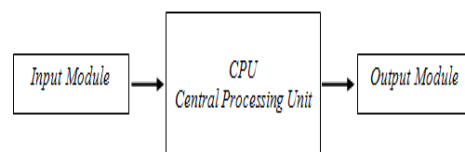
Disisi lain dengan membeli sabun cair dalam kemasan *refill* (isi ulang) tersebut masyarakat mampu menghemat biaya yang dikeluarkan dibandingkan dengan membeli produk yang sama akan tetapi dalam kemasan yang berbeda (kemasan botol) apabila sudah memiliki kemasan botolnya.

Meskipun demikian masyarakat saat ini sangatlah selektif dalam memilih produk yang akan dibeli. Harapannya produk tersebut tidak ditemukan kecacatan sedikitpun dan menguntungkan bagi masyarakat selaku konsumen. Salah satu kecacatan pada produk *pouch* apabila produk tersebut ditemukan *overlap*.

Oleh karna itu untuk mengurangi *overlap* maka diperlukan suatu sistem kendali sebagai solusi munculnya *overlap* pada produk *pouch*.

PLC (Programmable Logic Controller)

PLC merupakan suatu bentuk khusus pengontrol berbasis mikroprosesor yang memanfaatkan memori yang dapat diprogram untuk menyimpan instruksi-instruksi dan untuk mengimplementasikan fungsi-fungsi logika semisal logika kombinasional, sekuensial, pewaktuan, pencacahan dan aritmatika guna mengontrol mesin-mesin dan proses-proses.

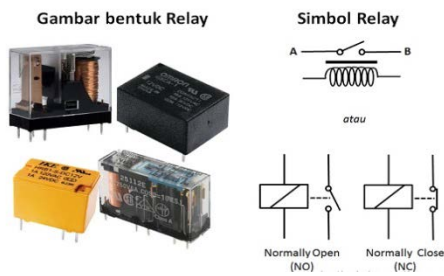


Gambar 1. Diagram Blok PLC

Relay

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *Electromechanical* (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni *Elektromagnet* (Coil) dan

Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/Switch).



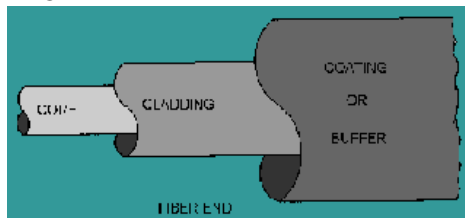
Gambar 2. Gambar Bentuk dan Simbol Relay

Fiber Optik (Serat Optik)

Serat optik adalah saluran transmisi yang terbuat dari kaca atau plastik yang digunakan untuk mentransmisikan sinyal cahaya dari suatu tempat ke tempat lain.

Cahaya yang ada di dalam serat optik sulit keluar karena indeks bias dari kaca lebih besar daripada indeks bias dari udara. Sumber cahaya yang digunakan adalah laser karena laser mempunyai spektrum yang sangat sempit.

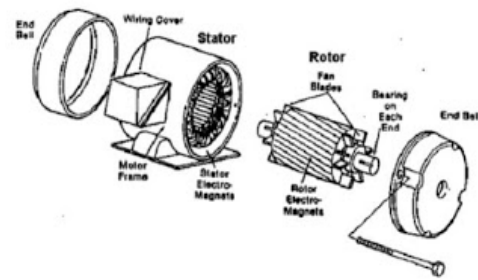
Kecepatan transmisi serat optik sangat tinggi sehingga sangat bagus digunakan sebagai saluran komunikasi.



Gambar 3. Struktur Serat Optik

Motor AC

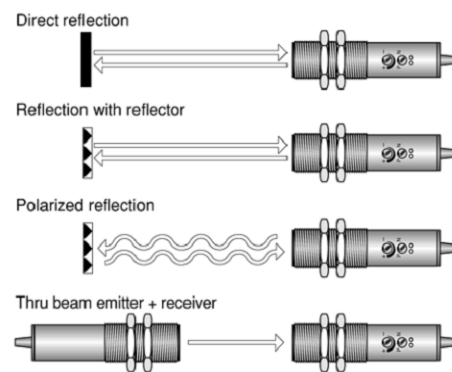
Motor AC / arus bolak-balik menggunakan arus listrik yang membalikkan arahnya secara teratur pada rentang waktu tertentu. Motor listrik AC memiliki dua buah bagian dasar listrik: "stator" dan "rotor" seperti ditunjukkan dalam Gambar 4.



Gambar 4 Motor Induksi

Photo Electric Sensor

Sensor ini menggunakan elemen peka cahaya untuk mendeteksi benda-benda dan terdiri dari transmitter/emitor (sumber cahaya) dan penerima (receiver).



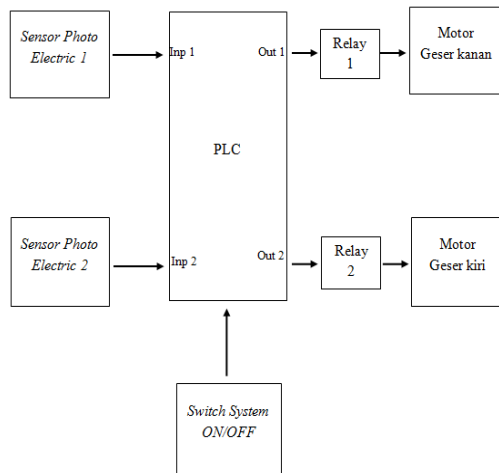
Gambar 5 Jenis Photo Electric Sensor

PEMBAHASAN

Sistem yang dirancang merupakan sistem kendali *ON/OFF* yang melibatkan *sidelay* motor sebagai obyek yang digerakkan. Sensor yang dipasang merupakan *trigger* sekaligus penentu arah *sidelay* motor untuk bergerak.

Pada saat sensor *photo electric* 1 aktif (dalam hal ini mendeteksi *reelfeed* yang bergeser) maka *PLC* akan mengaktifkan relay 1 untuk menggerakkan *sidelay* motor ke arah kanan.

Pada saat sensor *photo electric* 2 aktif (dalam hal ini mendeteksi *reelfeed* yang bergeser) maka *PLC* akan mengaktifkan relay 2 untuk menggerakkan *sidelay* motor ke arah kiri. Sedangkan *switch auto / manual* dipasang untuk mengaktifkan sistem kendali ini.



Gambar 6 Diagram Perancangan Kendali

PENGUJIAN ALAT

Pengujian ini dimaksudkan untuk mendapatkan nilai optimal dalam mengurangi *waste* akibat *overlap* dan alarm pada mesin. Pengujian meliputi pengujian sensitifitas sensor terhadap obyek, pengujian modifikasi *PLC*, dan pengujian sistem secara keseluruhan.

1. Pengujian Sensitifitas Sensor Pengujian sensitifitas sensor dimaksudkan untuk mendapatkan nilai optimal dari *sensing* sensor terhadap obyek.

No	Jarak Sensor Kanan Terhadap Obyek (mm)	Jarak Sensor Kiri Terhadap Obyek (mm)	Action Obyek Kendali
1	20	20	OFF
2	17	17	OFF
3	14	14	OFF
4	11	11	OFF
5	8	8	ON/Sidelay motor ke kanan/ke kiri
6	5	5	ON/Sidelay motor ke kanan/ke kiri
7	3	3	ON/Sidelay motor ke kanan/ke kiri
8	1	1	OFF

2. Hasil Pengujian Modifikasi *PLC*

Pengujian modifikasi *PLC* bertujuan untuk mengetahui seberapa efektif sistem *autocorrection* bekerja sebelum terdapat modifikasi dengan sesudah modifikasi dilakukan.

Sebelum penambahan *PLC* dan modifikasi program, operator (dalam hal ini yang

menjalankan mesin) harus berada di dekat *HMI* setelah proses pergantian *reelfeed* (*autosplasing*) pada mesin BUTLER untuk mengurangi *overlap* secara manual dengan menekan tombol pada layar *HMI*. Sekali menekan tombol ke kanan atau ke kiri pada *HMI* pergerakan *sidelay* motor berkisar ± 2 mm (tergantung arah tombol yang ditekan). Setelah penambahan dan modifikasi program pada *PLC*, operator cukup mengaktifkan switch auto pada panel dan sistem akan berjalan secara otomatis setelah penggantian *reelfeed* (*autosplasing*) pada mesin BUTLER. *Sidelay* motor bergeser sejauh ± 4 mm (tergantung sensor mana yang terlebih dahulu aktif) karena *sidelay* motor aktif ter-timer 15 ms.

3. Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Secara keseluruhan sistem diuji untuk mengetahui apakah sistem yang dirancang sesuai dengan yang diinginkan serta untuk mengetahui rangkaian kerja sistem yang dibuat.

Dari pengujian ini pula dapat diketahui bagaimana hubungan tiap komponen atau *part* saat aktif dan hubungan antara perangkat keras dengan perangkat lunak serta respon perangkat keras terhadap perintah dari perangkat lunak.

Tabel 2 Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

NO	Sensor 1 (I0.00)	Tim 0 (15 ms)	Tim 1 (50 ms)	Sensor 2 (I0.01)	Tim 2 (15 ms)	Tim 3 (50 ms)	Sidelay Motor
1	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	Bergeser ke kiri selama 15 ms
2	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	Idle menunggu input sensor
3	ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	Bergeser ke kiri 15 ms
4	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	Stop
5	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	Bergeser ke kanan selama 15 ms
6	OFF	OFF	OFF	ON	ON	OFF	Idle menunggu input sensor
7	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	Bergeser ke kanan selama 15 ms
8	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	Stop
9	ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	Overload

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa kesimpulan berikut :

1. Jarak optimal sensor yang terpasang terhadap obyek berkisar 3-8 mm. Jika sensor kurang dari 3 mm atau lebih dari 8 mm maka sensor tidak dapat mendeteksi obyek dan *sidelay* motor tidak akan aktif.
2. Penambahan dan pemrograman *PLC* untuk memudahkan dalam pengoperasian dan membuat sistem menjadi *auto* yang sebelumnya sistem masih dalam kondisi manual.
3. *Sidelay* motor bergerak ke kanan atau ke kiri berdasarkan *input* sensor yang membaca *overlap packaging*. Lama pergerakan *sidelay* motor 15 ms setelah salah satu sensor membaca *overlap packaging* kemudian *sidelay* motor menunggu 50 ms untuk *input* dari salah satu sensor. Jika mendapat *input* dari sensor yang sama, maka *sidelay* motor akan bergerak ke arah yang sama dengan lama pergerakan 15 ms dan lama menunggu untuk instruksi selanjutnya 50 ms. *Sidelay* motor akan langsung bergeser saat sensor mendeteksi (tergantung sensor mana yang aktif terlebih dahulu) *overlap*.

Rural Electrification Guide book for Asia & the Pacific, Bangkok.

7. Sutanto. 1997. *Rangkaian Elektronika Analog dan Terpadu*. Jakarta : Universitas Indonesia.
8. Tooley, Mike. 2002. *Rangkaian Elektronika Prinsip dan Aplikasi*. Jakarta : Erlangga.
9. Yayasan Sandhykara Putra Telkom. 2006. Modul : Dasar-Dasar Fiber Optik. Purwokerto.
10. Hidayat, Arief Rahman. 2014. "Pengendalian Ketinggian Air Pada Distilasi Air Laut Menggunakan Kontroler On-Off". Jurnal Universitas Brawijaya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Archie W Culp, Jr, 1979, Principle of energy Conversion, Mc Graw Hill, Ltd.
2. Muchlas. 2005. *Rangkaian Digital*. Yogyakarta : Gava Media.
3. Sedra, Adel S dan Smith, Kenneth C. 1990. *Rangkaian Mikroelektronik*. Jakarta : Erlangga.
4. Shrader, Robert L. 1991. *Komunikasi Elektronika*. Jakarta : Erlangga.
5. Soekotjo, Emanuel Gatot S.T. 2004. *Teknik Interface I*. Panduan Pengajar Polines: Semarang.
6. Soetendro, H., Soedirman, S., Sudja, N., 1992, Rural Electnfication in Indonesia,